

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-261944

(43)公開日 平成9年(1997)10月3日

(51)Int.Cl.<sup>4</sup>

H02K 41/03

識別記号

庁内整理番号

F I

H02K 41/03

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平8-63118

(22)出願日 平成8年(1996)3月19日

(71)出願人 593210293

新電子株式会社

東京都三鷹市野崎3丁目22番20号

(72)発明者 寿 時 健太郎

東京都三鷹市野崎3丁目22番20号 新電子株式会社内

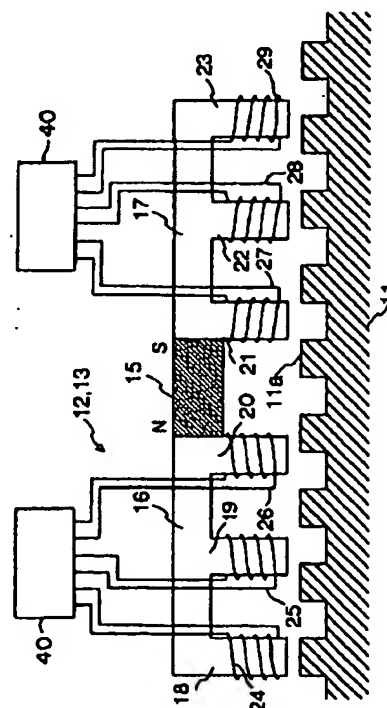
(74)代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 3相平面リニアモータ

(57)【要約】

【課題】 X方向およびY方向に各々スムーズに脈動を生じさせることなく移動させることができる3相平面リニアモータを提供する。

【解決手段】 3相平面リニアモータはプラテンドット11aを有するプラテン11と、プラテン上に移動自在に配置されたケースとを備えている。ケース内にはX方向可動ヨーク12とY方向可動ヨーク13とが組み込まれている。各可動ヨーク12, 13は、永久磁石15とこの永久磁石15の両側に配置された一対のヨーク部16, 17とからなり、各ヨーク部16, 17は各々3本の脚18, 19, 20および脚21, 22, 23を有している。脚18, 19, 20に巻着されたコイル24, 25, 26および脚21, 22, 23に巻着されたコイル27, 28, 29に3相電流を流すことにより、ケース14をX方向およびY方向にスムーズに移動させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】プラテンドットを有するプラテンと、プラテン上に移動自在に配置されたケースと、ケース内に収納されたX方向可動ヨークおよびY方向可動ヨークとを備え、X方向可動ヨークおよびY方向可動ヨークは、いずれも永久磁石と、この永久磁石の両側に配置された一対のヨーク部とからなり、各ヨーク部は前記プラテン側に延びるとともに、各々コイルが巻付けられた3本の脚を有し、この3本の脚のコイルに3相電流を流すことにより、前記ケースをXY方向に移動可能としたことを特徴とする3相平面リニアモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はトルクの脈動の少ない3相平面リニアモータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のリニアモータとして、図8および図9に示すようなものが知られている。従来のリニアモータは、図9に示すようにプラテンドット11aを有するプラテン11と、プラテン11上に移動自在に配設されたケース（図示せず）とを備え、このケース内にX方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13が各々収納されている。

【0003】次にX方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13について、図8により詳述する。X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13は、いずれも永久磁石30とこの永久磁石30の両側に配置された一対のヨーク部31、32とを有している。また一対のヨーク部31、32は、各々プラテン11側へ延びる2本の脚35、36および37、38を有している。

【0004】一対のヨーク部31、32には、各々コイル33、34が巻着され、このコイル33、34に対して例えば図7（b）に示すように位相角が90度ずれた電流が流されるようになっている。

【0005】図7（b）において、一方のコイル、例えばコイル33に流れる電流Aが、他方のコイル34に流れる電流Bより90度進んでいるか、または遅れているかによって、X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13の駆動方向が決定される。なお、図7（b）に示すように、電流Bの位相をC点において変化させることにより、X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13の方向が変化するようになっている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図7（b）から明らかなように、コイル33、34に流れる電流波形は、脈動タイプの波形となっており、このためX方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13により発生する駆動トルクは脈動をもったものとなる。このように

脈動をもったトルクを発生させると、バルスモータ特有の脱調（指令パルスの数と実際に動いた量との間で同期がとれなくなる）が起こり易くなる。同時にコイル33、34に電流を流すドライバ（図示せず）への入力電力にも脈動が生じ、電力効率が低下する。

【0007】本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、駆動トルクの脈動が3相平面リニアモータを提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、プラテンドットを有するプラテンと、プラテン上に移動自在に配置されたケースと、ケース内に収納されたX方向可動ヨークおよびY方向可動ヨークとを備え、X方向可動ヨークおよびY方向可動ヨークは、いずれも永久磁石と、この永久磁石の両側に配置された一対のヨーク部とからなり、各ヨーク部は前記プラテン側に延びるとともに、各々コイルが巻付けられた3本の脚を有し、この3本の脚のコイルに3相電流を流すことにより、前記ケースをXY方向に移動可能としたことを特徴とする3相平面リニアモータである。

【0009】本発明によれば、X方向可動ヨークの一対のヨーク部の各々に設けられた3本の脚のコイルに対して3相電流を流すことにより、ケースをX方向に脈動なくスムーズに移動させることができ、Y方向可動ヨークの一対のヨーク部の各々に設けられた3本の脚のコイルに対して3相電流を流すことによりケースをY方向に脈動なくスムーズに移動させることができる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1乃至図7は本発明による3相平面リニアモータの実施の形態を示す図である。

【0011】図1および図3に示すように、3相平面リニアモータ10はプラテンドット11aを有するプラテン11と、プラテン11上に移動自在に配設されたケース14（図3参照）とを備え、ケース14内にX方向へ駆動させる2個のX方向可動ヨーク12とY方向へ駆動させる2個のY方向可動ヨーク13とが組込まれている。ここで図2は、3相平面リニアモータ10からケース14を便宜的に取外すとともに、1つずつのX方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13とが示されている。

【0012】X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13について、図1により詳述する。図1に示すように、X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13は略同一の構造となっており、いずれも永久磁石15と、この永久磁石15の両側に配置された一対のヨーク部16、17とを有している。また各ヨーク部16、17は、各々プラテン11側に延びる3本の脚18、19、20および21、22、23を有している。これらの脚18、19、20、21、22、23の幅は、プラ

テンドット11aの幅と略同一となっている。

【0013】脚18, 19, 20にはU相コイル24、V相コイル25およびW相コイル26が各々巻着され、これらU相コイル24、V相コイル25、W相コイル26には3相電流(図7(a)参照)が流されるようになっている。また脚21, 22, 23にはU'相コイル27、V'相コイル28、W'相コイル29が各々巻着され、これらU'相コイル27、V'相コイル28、W'相コイル29には3相電流(図7(a)参照)が流されるようになっている。

【0014】ところでヨーク部16の脚18, 19, 20の配置ピッチは、ブラテンドット11aの配置ピッチに対して120度ずつ位相がずれている。同様にヨーク部17の脚21, 22, 23の配置ピッチもブラテンドット11aのピッチに対して120度ずつ位相がずれており、脚21, 22, 23のブラテンドット11aに対する位置関係は、脚18, 19, 20のブラテンドットに対する位置関係に対して180°ずれた関係となっている。

【0015】次にこのような構成からなる本実施の形態の作用について説明する。

【0016】本実施例では、移動量に比例したパルス列を駆動制御装置40を入力して、平面リニアモータを駆動する。

(1) すなわち、まず駆動制御装置40(図1)において、図6に示すように、絶対位置を知るためにアップダウンカウンタにパルス列と移動方向を入力する。ここで、図6は平面リニアモータを駆動する駆動制御装置40の作用を図示したものである。

(2) 次に、このカウンタの量で移動すべき位置情報を作成する。

(3) また、このカウンタの変化するスピードに応じて速度情報を得る。

(4) 次に、この2つの量に応じた3相の移動波形を作る。

(5) この波形の電流を3相のコイル24-29に流しても良いのであるが駆動制御装置40側の電力損失が多すぎるので、それぞれの相の流すべき電流に比例したパルス幅変調(PWM)をする。

(6) パルス幅変調をされたオンオフ信号でスイッチ回路を制御し、3相の電力を得る。

(7) 事故で過電流になった場合にシャットダウンするため、およびパルス幅変調が出力電流に比例するために、電流を検出する。

【0017】コマンドによる制御の場合は、リニアモータを運転するための約束(コマンド)を決めておき、それによって制御する。(1)のコマンド解析回路でコマンドからパルス列を作り、後は上記と同様となる。

【0018】次に駆動制御装置40から図7(a)に示すような電流波形をもった3相電流がX方向可動ヨーク

12のU相コイル24、V相コイル25、およびW相コイル26に流され、同時にU'相コイル27、V'相コイル28およびW'相コイル29に同様の電流波形をもった3相電流が流される。この場合、U相コイル24、V相コイル25およびW相コイル26の3相電流は、U'相コイル27、V'相コイル28およびW'相コイル29の3相電流に対して電流の向きが逆転しており、このため一組の3相電流出力装置により、U相コイル24、V相コイル25、W相コイル26と、U'相コイル27、V'相コイル28、W'相コイル29へ同時に電流を流すことができる。

【0019】図7(a)に示すように、U相コイル24、V相コイル25およびW相コイル26に120度ずつ位相がずれた電流を流すとともに、U'相コイル27、V'相コイル28およびW'相コイル29に120度ずつ位相がずれた電流を流した場合、例えばヨーク部16側の各脚18, 19, 20において、各脚18, 19, 20とブラテン11のブラテンドット11aとの間を通る磁界が変化し、この磁界の変化に伴って各脚18, 19, 20とブラテン11のブラテンドット11aとの間に吸引力の変化が発生するとともに、各脚18, 19, 20に対してブラテン11側から水平駆動力が作用する。同様にヨーク部17側において、各脚21, 22, 23に対してブラテン11側から、脚18, 19, 20に作用する水平駆動力と同一方向の駆動力が作用する。

【0020】このようにしてX方向可動ヨーク12は、ブラテン11側からX方向の水平駆動力を受ける。この間、ケース14に設けられたエア吹出口(図示せず)によりブラテン11側へエアが吹付けられ、これによってケース14はブラテン11に対してわずかに浮上し、ケース14は全体としてX方向へ駆動される。

【0021】ケース14のX方向の移動を反転させたい場合は、U相コイル24、V相コイル25、W相コイル26のうちいずれか2個のコイルの電流のずれ角度を逆転させるとともに、U'相コイル27、V'相コイル28、W'相コイル29の電流のずれ角度をU相コイル24、V相コイル25、W相コイル26に対応させて逆転させる。

【0022】上記のようにしてケース14をX方向に沿って往復運動させることができる。

【0023】またY方向可動ヨーク13に対してX方向可動ヨーク12の場合と同様に電流を流すことにより、ケース14をY方向に沿って往復運動させることができる。

【0024】以上のように、本実施例によれば、各コイル24, 25, 26, 27, 28, 29に対して図7

(a)に示すような脈動のない電流を流すので、X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13による駆動力に脈動の少ないものとなる。このためパルスモータ特

10

20

30

40

50

有の脱調がなく、スムーズにケース14をX方向およびY方向に駆動させることができる。

【0025】次に図4および図5により、本発明の変形例について述べる。図4および図5に示す3相リニアモータの変形例は、X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13に設けられた各脚18、19、20、21、22、23の下端を3分割し、分割した部分を各脚18、19、20、21、22、23の突起部18a、19a、20a、21a、22a、23aとしたものであり、他は図1乃至図3に示す3相リニアモータと同様である。

【0026】図4および図5において、図1乃至図3に示す実施の形態と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。すなわち、図4および図5において、例えば脚18の下端は3分割され、脚18は下端に3つの突起部18aを有している。また、プラテン11のプラテンドット11aは、分割されて幅の狭くなった突起部18aの幅と同様の幅を有するよう形成されている。

【0027】図4および図5において、脚18、19、20、21、22、23の下端を分割し、各々突起部18a、19a、20a、21a、22a、23aを有するように構成したので、X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13の駆動力を高めることができる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ケースをX方向およびY方向の各々の方向に沿ってスムーズに脈動なく移動させることができる。このためパルスモータ特有の脱調を生じさせることはない。また消費電流の脈動が少ないため、コイルに電流を流す電源側の電力効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による3相平面リニアモータのX方向可動ヨークおよびY方向可動ヨークを示す側面図。

【図2】プラテン上に配置されたX方向可動ヨークおよびY方向可動ヨークを示す図。

【図3】3相平面リニアモータのケースを底面側からみた斜視図。

【図4】3相平面リニアモータの変形例を示す図1と同様の図。

【図5】3相平面リニアモータのケースを示す底面図。

【図6】3相平面リニアモータを駆動する駆動制御装置の作用を示す図。

【図7】コイルに流れる電流波形を示す図。

【図8】従来のリニアモータのX方向可動ヨークおよびY方向可動ヨークを示す側面図。

【図9】プラテン上に配置されたX方向可動ヨークおよびY方向可動ヨークを示す図。

【符号の説明】

10 3相平面リニアモータ

11 プラテン

11a プラテンドット

12 X方向可動ヨーク

13 Y方向可動ヨーク

14 ケース

15 永久磁石

16, 17 ヨーク部

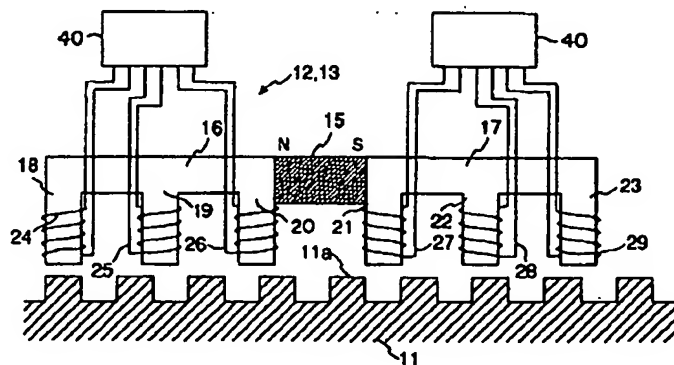
18, 19, 20, 21, 22, 23 脚

18a, 19a, 20a, 21a, 22a, 23a 突起部

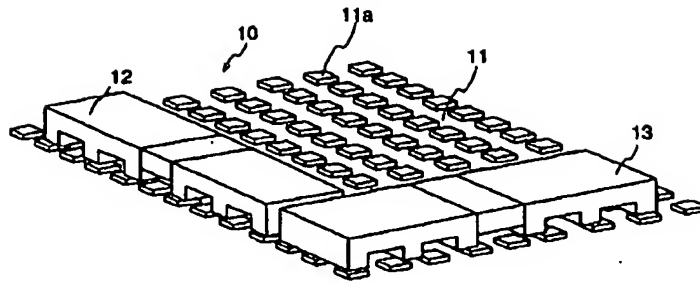
24, 25, 26, 27, 28, 29 コイル

30 40 駆動制御装置

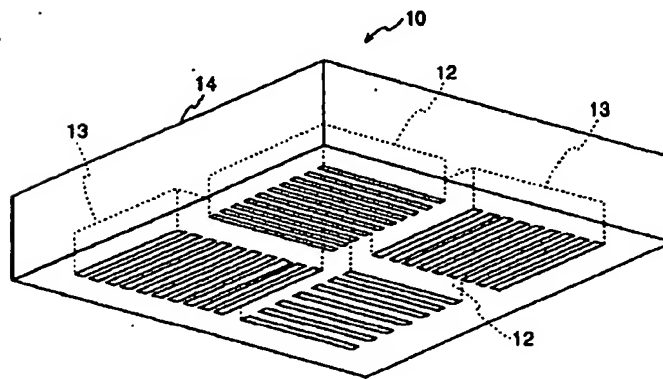
【図1】



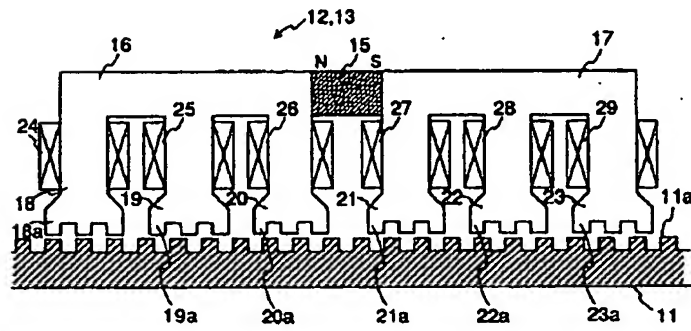
【図 2】



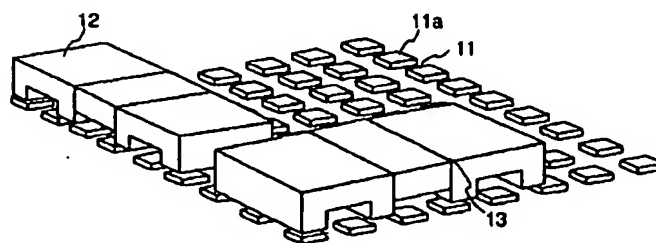
【図 3】



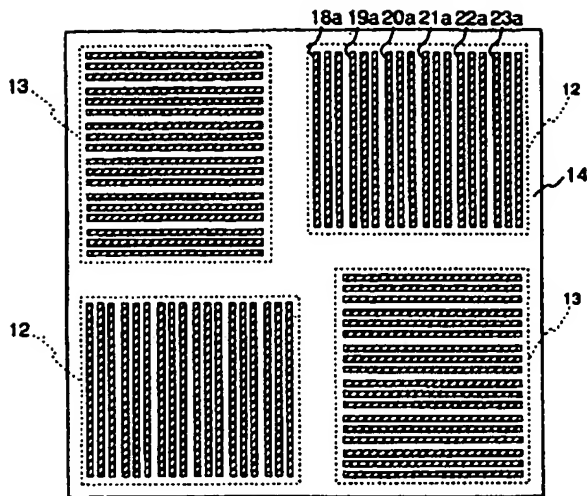
【図 4】



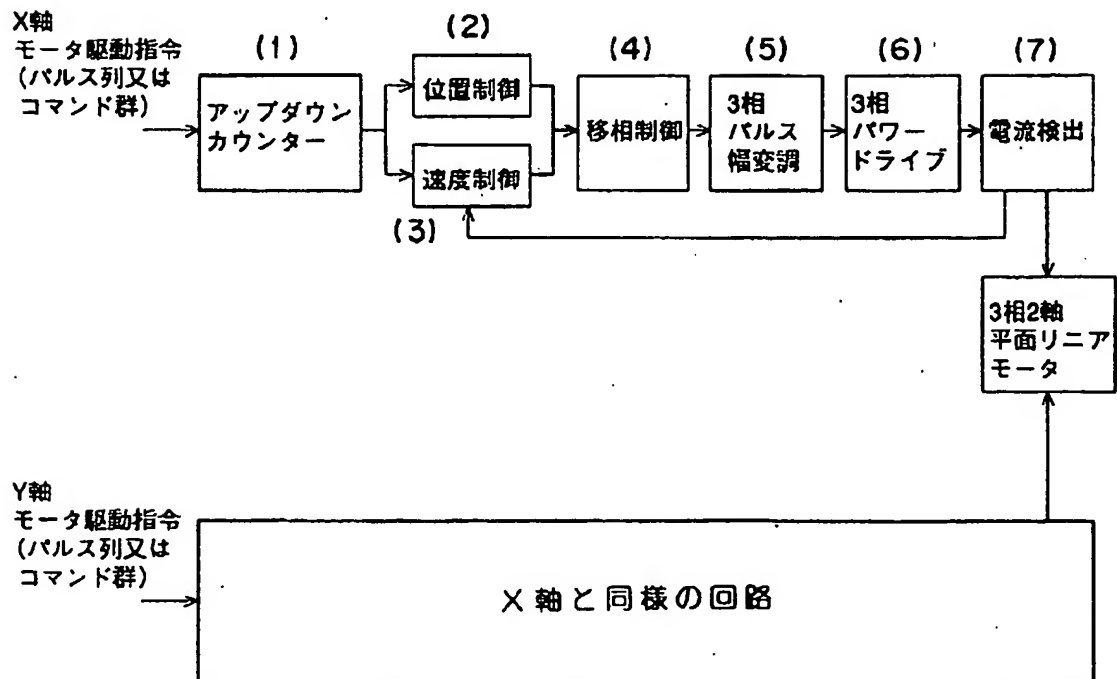
【図 9】



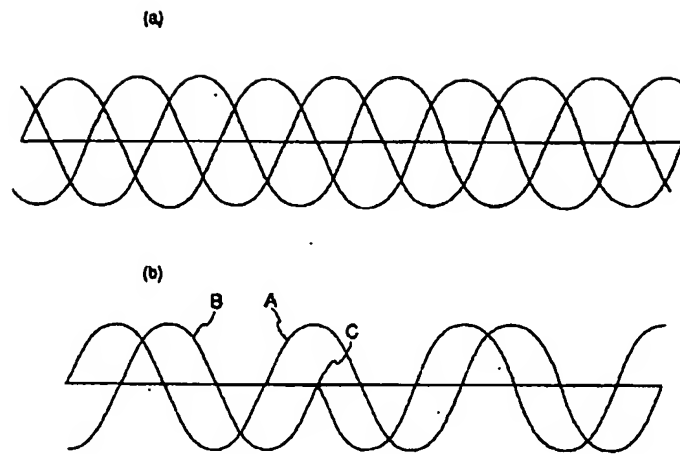
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

